

10/644848

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-307034

(43)公開日 平成9年(1997)11月28日

(51)IntCl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/40

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 23/40

技術表示箇所

F

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-119411

(22)出願日 平成8年(1996)5月15日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 佐野 俊史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

(74)代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

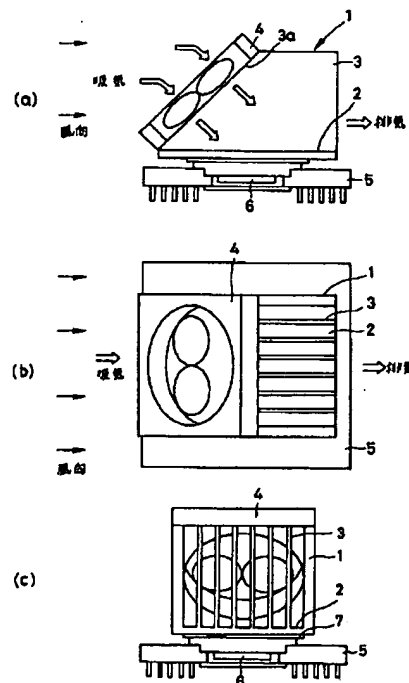
(54)【発明の名称】 半導体素子の冷却構造

(57)【要約】

【課題】 発熱量が高くない半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つ。

【解決手段】 ヒートシンク1は半導体素子6を搭載するL S I ケース5の放熱面上に接着剤7によって固着されている。ヒートシンク1のベース面2上には複数の板状のフィン3が垂直に取付けられ、通風方向に方向性を持つ形状のヒートシンクとなっている。複数の板状のフィン3にはベース面2との間で鋭角を形成するような斜辺3 aが設けられ、この斜辺3 aにファン4が取付けられる。

【効果】 ファン4が送り込む風はベース面2に衝突した後に、複数のフィン3各々に案内されて一方向にのみ排気される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子を搭載するLSIケースの放熱面上に固定されるヒートシンクと、

前記半導体素子を冷却するために前記ヒートシンク上に前記放熱面に対して垂直方向に取付けられかつ各々前記ヒートシンクのベース面との間で鋭角をなす斜辺を含む複数の板状のフィンと、

前記複数のフィン各々の斜辺に取付けられかつ前記LSIケース周辺の空気を前記ベース面に吹き付けるファンとを有することを特徴とする半導体素子の冷却構造。

【請求項2】 前記ベース面に対向する前記フィンの辺上に取付けられかつ前記ベース面及び前記複数のフィン各々によって前記ファンが吹き付ける空気の通風路を形成する天板を含むことを特徴とする請求項1記載の半導体素子の冷却構造。

【請求項3】 前記複数のフィンのうちの前記ベース面の両端部に配置された第1及び第2のフィン間に取付けられた複数のフィン各々の前記斜辺を前記ファンの取付け面から予め設定された距離だけ離すよう構成したことを特徴とする請求項2記載の半導体素子の冷却構造。

【請求項4】 前記通風路の排気側の断面積が前記ファンの取付け面の断面積よりも小さくなるよう構成したことを特徴とする請求項2または請求項3記載の半導体素子の冷却構造。

【請求項5】 前記ヒートシンクは、前記通風路の排気側を前記LSIケース周辺の空気の流れの風下側に配設したことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか記載の半導体素子の冷却構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体素子の冷却構造に関し、特に半導体素子を搭載するLSI（唾棄簿集積回路）ケースの放熱面に取付けられて半導体素子を冷却するヒートシンクの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体素子においては、その高集積化及び高速化に伴って消費電力が増加する傾向にあり、プロセッサチップでは消費電力が10Wを超えるものも珍しくなくなっている。

【0003】この大消費電力の半導体素子が実装された電子回路基板を冷却する場合、その電子回路基板のほとんどが10Wを超えるような大発熱量の半導体素子を1個ないし数個しか搭載しておらず、他の大多数の半導体素子は発熱量が低いものである。

【0004】したがって、電子回路基板の冷却構造を大発熱量の半導体素子の冷却に合わせて設計すると、ヒートシンクが大型化し、各素子の周囲に無駄な空間が生じたり、3～5m/sといった高速な風を必要とし、ファンの大型化や騒音の増加といった問題を生ずることとなる。

【0005】この問題を解決するために、図5に示すように、ファンユニット24をヒートシンク21に取付けたファン一体型発熱素子冷却装置が提案されている。このヒートシンク21はLSIケース26に搭載された半導体素子27の上に取付けられており、そのベース面22上にはピン形状のフィン23が格子状に配設されている。

【0006】ファンユニット24はそのフィン23の直上にベース面22と対向するように取付けられている。また、ファンユニット24の周囲にはカバー25が取付けられている。

【0007】上記の冷却構造ではファンユニット24が風をヒートシンク21に向けて送り込み、ヒートシンク21及びLSIケース26の周囲に排気する構造となっている。

【0008】つまり、ファンユニット24が送り込む風をヒートシンク21のベース面22に衝突させることで冷却能力を高めている。この冷却構造については、特開平7-74295号公報に詳述されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の冷却構造では、ファンユニットをヒートシンクの上に取付け、ファンユニットが送り込む風をヒートシンクのベース面に衝突させることで冷却能力を高めている。

【0010】しかしながら、ファンユニットが送り込む風がヒートシンクの周囲から全方向に排気されるので、このヒートシンクが取付けられたLSIケースの周辺の発熱量が高くない半導体素子を冷却するために風速1～2m/sの風を流すと、ファンユニットが送り込む風がヒートシンクの風上側に排気しにくくなり、冷却能力が低下する恐れがある。

【0011】また、ファンユニットが送り込む風がヒートシンクの周囲から全方向に排気されるので、その排気をファンユニットが再度吸気するという循環を起こしやすく、ファンユニットが温度の高い排気を吸気することで冷却能力が低下する恐れがある。

【0012】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、発熱量が高くない半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つことができる半導体素子の冷却構造を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による半導体素子の冷却構造は、半導体素子を搭載するLSIケースの放熱面上に固定されるヒートシンクと、前記半導体素子を冷却するために前記ヒートシンク上に前記放熱面に対して垂直方向に取付けられかつ各々前記ヒートシンクのベース面との間で鋭角をなす斜辺を含む複数の板状のフィンと、前記複数のフィン各々の斜辺に取付けられかつ前記LSIケース周辺の空気を前記ベース面に吹き付ける

ファンとを備えている。

【0014】本発明による他の半導体素子の冷却構造は、上記の構成のほかに、前記ベース面に対向する前記フィンの辺上に取付けられかつ前記ベース面及び前記複数のフィン各々によって前記ファンが吹き付ける空気の通風路を形成する天板を具備している。

【0015】本発明による別の半導体素子の冷却構造は、上記の構成において、前記複数のフィンのうちの前記ベース面の両端部に配置された第1及び第2のフィン間に取付けられた複数のフィン各々の前記斜辺を前記ファンの取付け面から予め設定された距離だけ離すよう構成している。

【0016】本発明によるさらに別の半導体素子の冷却構造は、上記の構成において、前記通風路の排気側の断面積が前記ファンの取付け面の断面積よりも小さくなるよう構成している。

【0017】本発明によるさらにまた別の半導体素子の冷却構造は、上記の構成において、前記ヒートシンクが、前記通風路の排気側を前記LSIケース周辺の空気の流れの風下側に配設している。

【0018】

【発明の実施の形態】まず、本発明の作用について以下に述べる。

【0019】半導体素子を搭載するLSIケースの放熱面上に固定されるヒートシンクのフィン各々にベース面との間で鋭角をなす斜辺を設け、この斜辺にファンを取付ける。

【0020】これによって、ファンが送り込む風をベース面に衝突させやすくとともに、排気の流れを一方方向とすることができる。よって、発熱量が高くない半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つことが可能となる。

【0021】次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す図である。図1(a)は本発明の一実施例の縦断面図であり、図1(b)は本発明の一実施例の平面図であり、図1(c)は本発明の一実施例の正面図である。

【0022】これらの図において、ヒートシンク1はLSIケース5に搭載された半導体素子6の上に、つまりLSIケース5の放熱面上に接着剤7によって固着されている。尚、ヒートシンク1は接着剤7以外の半田等のろう材で固着したり、あるいはネジやバネ等の機械的な係止部材で固定してもよい。

【0023】また、ヒートシンク1はアルミニウム合金等の熱伝導の良好な素材で作られている。このヒートシンク1のベース面2上には複数の板状のフィン3が垂直に取付けられており、通風方向に方向性を持つ形状のヒートシンクとなっている。

【0024】複数の板状のフィン3各々にはベース面2

との間で鋭角を形成するような斜辺3aが設けられており、この斜辺3aにファン4がベース面2に向かって風を吹き付けるように取付けられている。

【0025】したがって、ファン4が送り込む風はベース面2に衝突した後に、複数のフィン3各々に沿ってファン4とは反対の方向に流れていく。つまり、ファン4が送り込む風は複数のフィン3各々に案内されて一方方向にのみ排気される。

【0026】上記のファン4の吸気側が風上を向き、排気側が風下側を向くようにヒートシンク1を取付ければ、周囲の風の流れを乱さずに排気を行うことができ、しかもファン4が排気を吸い込むことはない。よって、発熱量が高くない半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つことができる。

【0027】図2は本発明の他の実施例の構成を示す図である。図2(a)は本発明の他の実施例の縦断面図であり、図2(b)は本発明の他の実施例の平面図であり、図2(c)は本発明の他の実施例の正面図である。

【0028】これらの図において、本発明の他の実施例はフィン3の上方を天板8で覆った以外は図1に示す本発明の一実施例と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の一実施例と同様である。

【0029】ヒートシンク1はフィン3の上方を天板8で覆うことで、複数のフィン3各々の間にはファン4が送り込む風の通風用のダクトを形成することとなる。よって、ファン4が送り込む風がフィン3の上方に逃れることがなくなるので、その風は必ずベース板2に衝突し、フィン3及び天板8が形成するダクトから排気されることとなる。

【0030】したがって、ファン4が送り込む風はベース面2に衝突した後に、複数のフィン3各々及び天板8が形成するダクトを通してファン4とは反対の方向に排気される。つまり、ファン4が送り込む風は複数のフィン3各々及び天板8が形成するダクトに案内されて一方方向にのみ排気される。

【0031】上記のファン4の吸気側が風上を向き、排気側が風下側を向くようにヒートシンク1を取付ければ、周囲の風の流れを乱さずに排気を行うことができ、しかもファン4が排気を吸い込むことはない。よって、発熱量が高くない半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つことができる。

【0032】図3は本発明の別の実施例の縦断面図である。図において、本発明の別の実施例はLSIケース5の両端に夫々配設されたフィン3間のフィン10の斜辺10aをファン4の取付け面から離すようにした以外は図2に示す本発明の他の実施例と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、そ

5

の同一構成要素の動作は本発明の他の実施例と同様である。

【0033】フィン10の斜辺10aをファン4の取付け面から離すようにし、LSIケース5の両端に夫々配設されたフィン3と天板8とによって空間9を形成することで、ファン4が送り込む風がフィン3、10と天板8とによって形成されるダクトに均等に流れるようになる。よって、ファン4が送り込む風がフィン3、10に均等に当たるので、フィン3、10からの放熱を平均化させて冷却能力を高めることができる。

【0034】図4は本発明のさらに別の実施例の縦断面図である。図において、本発明のさらに別の実施例はフィン11、12の排気側のベース面2からの高さがファン4の取付け面におけるベース面2からの高さよりも低くなるようにした以外は図3に示す本発明の別の実施例と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、その同一構成要素の動作は本発明の別の実施例と同様である。

【0035】フィン11、12の排気側のベース面2からの高さがファン4の取付け面におけるベース面2からの高さよりも低くなるようにすることで、ヒートシンク1の排気側の通風路断面積を小さくすることができ、ファン4が送り込む風の通過風速が上がるとともに、ファン4が送り込む風がベース面2に衝突しやすくなる。

【0036】この場合、上記と同様に、ファン4が送り込む風が空間9によってフィン11、12と天板13とによって形成されるダクトに均等に流れるとともに、ベース面2に衝突しやすくなる。よって、ファン4が送り込む風がフィン11、12に均等に当たるとともに、ベース面2に衝突しやすくなるので、フィン11、12からの放熱を平均化させるとともに、冷却能力を高めることができる。

【0037】このように、半導体素子6を搭載するLSIケース5の放熱面上に固定されるヒートシンク1のフィン3各々にベース面2との間で鋭角をなす斜辺3aを設け、この斜辺3aにファン4を取付けることによ

6

て、ファン4が送り込む風をベース面2に衝突させやすくするとともに、排気の流れを一方向とすることができる。よって、発熱量が低い半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つことができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、半導体素子を搭載するLSIケースの放熱面上に固定されるヒートシンクのベース面との間で鋭角をなす斜辺を半導体素子を冷却するための複数のフィン各々に設け、この複数のフィン各々の斜辺にLSIケース周辺の空気をベース面に吹き付けるファンを取付けることによって、発熱量が低い半導体素子を冷却するための風が流されている場合でも周囲の風の流れを乱すことなく、高い冷却能力を保つことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施例の縦断面図、(b)は本発明の一実施例の平面図、(c)は本発明の一実施例の正面図である。

【図2】(a)は本発明の他の実施例の縦断面図、(b)は本発明の他の実施例の平面図、(c)は本発明の他の実施例の正面図である。

【図3】本発明の別の実施例の縦断面図である。

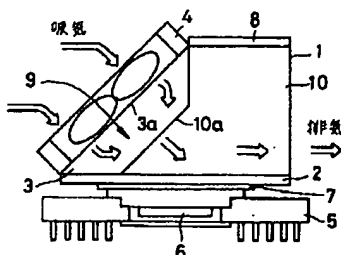
【図4】本発明のさらに別の実施例の縦断面図である。

【図5】(a)は従来例の縦断面図、(b)は従来例の平面図である。

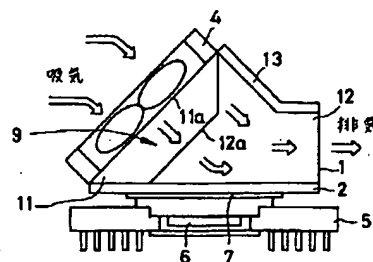
【符号の説明】

- 1 ヒートシンク
- 2 ベース面
- 3, 10~12 フィン
- 3a, 10a, 11a, 12a 斜辺
- 4 ファン
- 5 LSIケース
- 6 半導体素子
- 8, 13 天板
- 9 空間

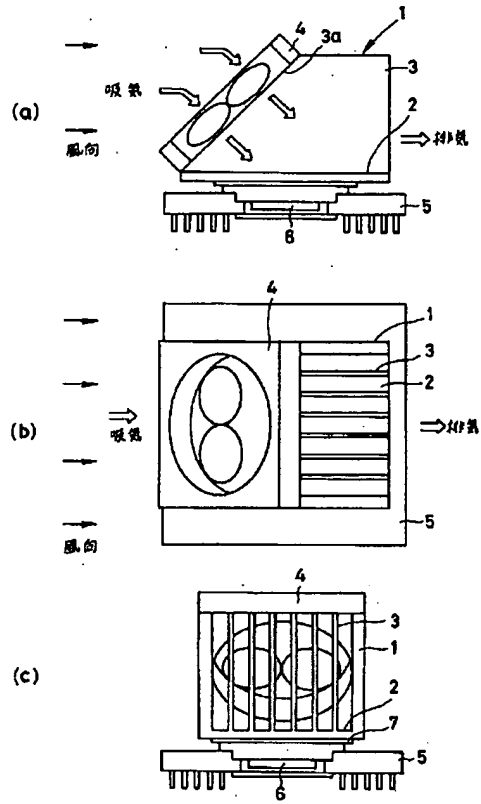
【図3】



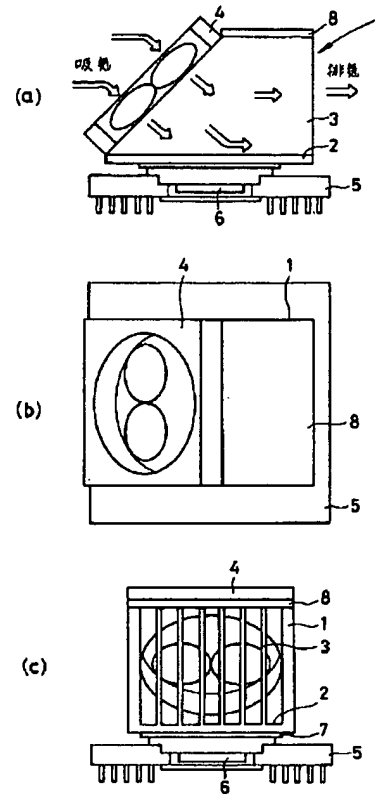
【図4】



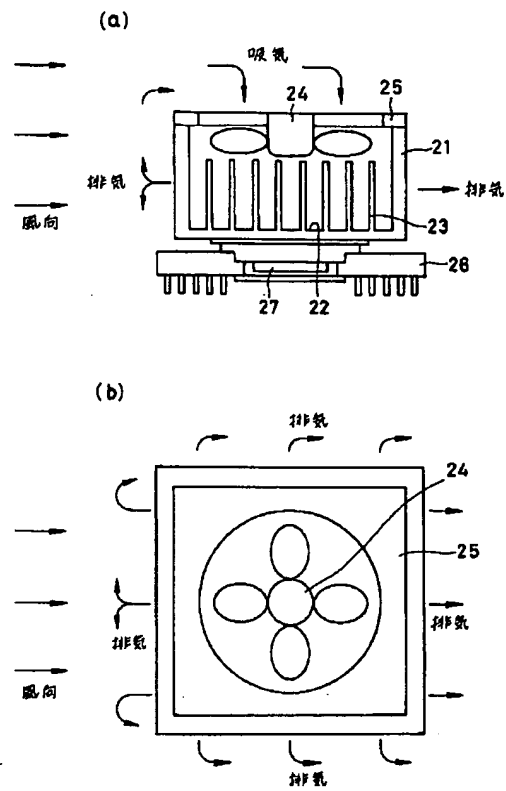
【図1】



【図2】



【図5】



DERWENT-ACC-NO: 1998-069293

DERWENT-WEEK: 199807

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cooling structure for semiconductor device e.g. LSI -  
has fan mounted on oblique member which sprays air on  
periphery member semiconductor device case so as to cool  
semiconductor device

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

The structure has a heat sink (1) fixed to the heat dissipation surface of a  
case (5) which includes a semiconductor device (6). The heat sink has a few  
board shaped fins (3) mounted perpendicularly on a base surface (2).

Basic Abstract Text - ABTX (2):

An oblique member (3a) forming an acute angle with the base surface, has a  
fan (4) mounted on it which sprays air on the periphery of the case along the  
base surface, to cool the semiconductor device.

Title - TIX (1):

Cooling structure for semiconductor device e.g. LSI - has fan mounted on  
oblique member which sprays air on periphery member semiconductor device case  
so as to cool semiconductor device

Standard Title Terms - TTX (1):

COOLING STRUCTURE SEMICONDUCTOR DEVICE LSI FAN MOUNT OBLIQUE MEMBER SPRAY  
AIR PERIPHERAL MEMBER SEMICONDUCTOR DEVICE CASE SO COOLING SEMICONDUCTOR DEVICE